

물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)	문서번호	MSDS-WM-008-01
	개정번호	14
	개정일자	2021. 8. 10.

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

1.1. 제품명 : S-707

1.1.1. 제품에 대한 기술 : 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 플럭스

1.2. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

1.2.1. 제품의 권고 용도 : 용접 납땜 재료 및 플럭스

1.2.2. 제품의 사용상의 제한 : 권고 용도 외 사용을 금함

1.3. 제조자/공급자/유통업자 정보

- 제조자정보 : 현대종합금속(주)
- 공급회사명 : 제조자와 동일
- 주소

본사 : 서울시 강남구 테헤란로 507 WeWork빌딩 15~17층

공장 : 경북 포항시 남구 대송로 100

- 정보제공서비스 또는 긴급연락 전화 : TEL 054-289-6281, 6286 FAX 054-289-6240

- 담당부서 및 연락처(MSDS작성자) : 품질보증본부 전봉석, 김현지

2. 유해 · 위험성

2.1. 유해·위험성 분류

피부과민성 구분 1

호흡기 과민성 구분 1

특정표적장기 독성 - 1회 노출 구분 2 (호흡기, 폐)

특정표적장기 독성 - 반복 노출 구분 2 (호흡기 및 신경계, 폐, 간)

2.2 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목

2.2.1. 그림문자



2.2.2. 신호어 : **위험**

2.2.3. 유해·위험 문구

H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음

H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음

H371 신체 중 호흡기에 손상을 일으킬 수 있음

H373 장기간 또는 반복노출 되면 특정표적장기(호흡기, 신경계통)에 손상을 일으킬 수 있음

2.2.4. 예방조치문구

2.2.4.1. 예방

- P260 분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이를 흡입하지 마시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.
- P285 환기가 잘 되지 않는 곳에서는 호흡기 보호구를 착용하십시오.

2.2.4.2. 대응

- P304+P341 흡입하여 호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
- P309+P311 노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P302+P352 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.
- P333+P313 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P363 다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.

2.2.4.3. 저장

- P405 밀봉하여 저장하십시오.

2.2.4.4. 폐기

- P501 (관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.

2.3. 유해·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해·위험성

아크광선(Arc Ray) 및 스패터(Spatter)는 눈과 피부를 손상시킬 수 있음.
 전기감전에 의한 안전사고를 유발할 수 있음.

※ 제품에 대한 유해·위험성 분류기준 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

물질명	NFPA 지수		
	보건	화재	반응성
1) 산화 알루미늄 (Aluminum Oxide)	0	자료없음	자료없음
2) 산화 마그네슘 (Magnesium Oxide)	0	자료없음	자료없음
3) 불화 칼슘 (Calcium Fluoride)	3	0	0
4) 산화 규소 (Silicon Dioxide)	1	0	0
5) 망간 (Manganese)	0	자료없음	1
6) 철 (Iron)	2	자료없음	자료없음
7) 이산화티타늄 (Titanium Dioxide)	0	자료없음	0
8) 실리콘 금속 (Silicon Metal)	자료없음	2	자료없음
9) 산화 칼슘 (Calcium Oxide)	3	자료없음	1

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	Cas No.	EU No. / KE No.	함유량 (%)
1) 산화 알루미늄 (Aluminum Oxide)	1344-28-1	215-691-6/KE-01012	25 ~ 35
2) 산화 마그네슘 (Magnesium Oxide)	1309-48-4	215-171-9/KE-22728	20 ~ 30
3) 불화 칼슘 (Calcium Fluoride)	7789-75-5	232-188-7/KE-04538	15 ~ 20
4) 산화 규소 (Silicon Dioxide)	7631-86-9	231-545-4/KE-31032	10 ~ 15
5) 망간 (Manganese)	7439-96-5	231-105-1/KE-22999	5 ~ 10
6) 철 (Iron)	7439-89-6	231-096-4/KE-21059	1 ~ 3
7) 이산화티타늄 (Titanium Dioxide)	13463-67-7	236-675-5/KE-33900	1 ~ 2
8) 실리콘 금속 (Silicon Metal)	7440-21-3	231-130-8/KE-31029	1 ~ 2
9) 산화 칼슘 (Calcium Oxide)	1305-78-8	215-138-9/KE-04588	1 ~ 2

4. 응급조치 요령

4.1. 눈에 들어갔을때 (아크광선 및 스파터)

즉시 눈꺼풀을 들어올리면서 15 분 이상 흐르는 다량의 물로 씻어내시오.
의사의 조언을 받으시오.

4.2. 피부에 접촉했을때 (아크광선 및 스파터)

오염된 부위를 비누와 물을 사용하여 씻으시오.
화상용 약품 (바셀린등)을 바르시오.
오염된 의복을 제거하고 세탁하십시오.
피부발진이 일어나거나 자극이 일어나면 의사의 조언을 받으시오.

4.3. 흡입했을때 (용접흄)

신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 휴식을 취하십시오.
호흡이 곤란하거나 멈출 경우, 인공호흡을 실시 하시오.
의사의 조언을 받으시오.

4.4. 먹었을때

제품의 특성상 섭취하는 경우는 잘 일어나지 않음.
만약 섭취했을 경우 입안을 행구시오.
구토를 유도하지 마시오.
의료기관을 찾으시오.
의사의 조언을 받으시오.
증상에 따라 처치하십시오.

4.5. 응급처치 및 의사의 주의사항

특별한 해독제가 없으므로 증상에 따른 적절한 치료를 받으시오.
흡입의 경우에는 산소의 공급을 적절히 받으시오.

4.6. 급성 및 지연성의 가장 중요한 증상/영향

용접흄과 가스는 눈, 코, 목을 자극하고 현기증, 구토, 두통을 야기시킬 수 있으며, 장기간 노출시에는 그 정도에 따라 폐에 영향을 미칠 수 있음.

5. 폭발·화재시 대처방법

5.1. 적절한 (및 부적절한) 소화제

5.1.1. 적절한 소화제 : 주변 화재에 적절한 소화약제를 사용하십시오.
(분말소화약제, 포말, 물 분사, CO₂)

5.1.2. 부적절한 소화제 : 자료없음

5.1.3. 대형 화재 시 : 자료없음

5.2. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

5.2.1. 열분해 생성물 : 화재는 자극성 또는 유독성 가스를 생성할 수 있음.

5.2.2. 화재 및 폭발위험 : 자료없음

5.3. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

화재 발생 시 개인용 호흡장비 및 보호의를 착용하십시오.

용접작업시, 화재의 위험이 있으므로 주위의 인화물, 가연물 등을 제거하고 작업장내 환기를 충분히 시켜야 하며, 화재진압을 위한 소화장비를 비치하십시오.

6. 누출사고시 대처방법

6.1. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

8항에 언급한 개인용 보호장비를 착용하십시오.

반드시 충분한 환기를 시키십시오.

6.2. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

6.2.1. 대기 : 자료없음

6.2.2. 토양 : 누출된 물질의 확산을 막고, 누출된 물질이 토양으로 유입되지 않도록 하십시오.

6.2.3. 수중 : 누출된 물질이 수로, 하수구 또는 지하로 유입되지 않도록 하십시오.

6.3. 정화 또는 제거 방법

6.3.1. 소량 누출 시

장비를 사용하여 처리하십시오.

누출된 물질은 표시를 한 용기에 모으고, 정부 또는 지방자치단체 규정에 따라 폐기하십시오.

6.3.2. 다량 누출 시 : 자료없음

7. 취급 및 저장방법

7.1. 안전취급요령

용접은 인체에 유해한 흄, 가스 및 먼지가 발생 할 수 있음.

발생한 흄, 가스 및 먼지를 흡입하지 마십시오.

용접흄과 가스의 양이 1mg/m³ PEL/TLV 이하로 유지되도록 하십시오.

적절하게 환기를 시키십시오.

피부, 눈 및 의복에 접촉을 피하십시오.

작업장에서는 식품, 음료, 담배와 접촉을 피하십시오.

8항에 언급한 적절한 개인보호장비를 착용하십시오.

7.2. 안전한 저장 방법

제품 적재는 평탄한 곳에 하고, 파렛트 단위로 3단이상 적재하지 마십시오.

서늘하고 건조하며 통풍이 잘 되는 장소에 저장하십시오.

혼합 금지물질과 접촉을 피하십시오.

열과 화염으로 부터 떨어진 장소에 보관하십시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

8.1. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준등

※ 제품에 대한 노출기준 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

8.1.1. 산화 알루미늄(Aluminum Oxide)

- 국내 규정 : TWA 10mg/m³
- ACGIH 규정 : TWA 10mg/m³
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

- 국내 규정 : TWA 10mg/m³
- ACGIH 규정 : 호흡성, TWA 10mg/m³
- 생물학적 노출기준 : 해당없음

8.1.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride)

- 국내 규정 : 자료없음
- ACGIH 규정 : 자료없음
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

- 국내 규정 : 자료없음
- ACGIH 규정 : 자료없음
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.5. 망간(Manganese)

- 국내 규정 : TWA 1mg/m³, STEL 3mg/m³ (흡)
- ACGIH 규정 : TWA 0.02mg/m³, TWA 0.1mg/m³
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.6. 철(Iron)

- 국내 규정 : TWA 1mg/m³
- ACGIH 규정 : 자료없음
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

- 국내 규정 : TWA 10mg/m³ 발암성 2
- ACGIH 규정 : TWA 10mg/m³
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

- 국내 규정 : TWA 10mg/m³
- ACGIH 규정 : 자료없음
- 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

- 국내 규정 : TWA 2mg/m³
- ACGIH 규정 : TWA 2mg/m³

○ 생물학적 노출기준 : 자료없음

※ 용접 흄

○ 국내 규정 :

- TWA : 5mg/m³

- STEL : -

8.2. 노출관리

제품 사용 중에는 취식 및 흡연을 하지 마시오.

오염된 모든 의복은 즉시 제거하십시오.

오염된 의복은 재사용 전 반드시 세탁하십시오.

휴식 전, 작업 후 손을 씻으십시오.

8.3. 적절한 공학적 관리

모든 용접작업 과정 동안 국소 배기장치를 사용하십시오.

국소배기장치 등을 설치하고 적합한 제어풍속이 유지되도록 관리하십시오.

8.4. 개인 보호구

8.4.1. 호흡기 보호

작업특성에 따라 방진마스크, 방독마스크, 송기마스크를 사용하십시오.

환기가 적절하지 못한 경우, 적절한 호흡기나 자급식 호흡장비를 사용하십시오.

8.4.2. 눈/안면 보호

용접작업 시, 필터렌즈가 부착된 안면 보호구 또는 헬멧을 착용하십시오.

용접아크로 부터 발생하는 유해광선 및 비산물로 부터 보호되는 보안경과 보안면을 착용하십시오.

8.4.3. 손보호

감전사고 및 용접 스파터등 비산물로부터 보호되는 절연장갑을 착용하십시오.

8.4.4. 신체보호

용접작업시, 적절한 보호장갑, 보호의, 작업화를 착용하십시오.

용접아크광선 및 용접스파터 등의 비산물로부터 보호를 위해 팔 덮개, 앞치마, 안전화, 발덮개를 착용하십시오.

감전사고 방지를 위해, 절연형 홀더, 자동전격장치, 절연장갑, 모재의 접지, 용접기 외부상자의 접지, 1차측 전류에 누전차단기 설치, 손상없는 케이블 사용, 케이블 커넥터, 절연커버, 절연 테이프를 사용하고 젖은 도구를 사용하지 말아야 하며, 작업 정지시는 전원을 차단하십시오.

9. 물리·화학적 특성

9.1. 외관 : 고체 (플렉스) 분말형

9.2. 냄새 : 없음

9.3. 냄새 역치 : 해당없음

9.4. Ph : 해당없음

9.5. 녹는점/어는점 : 1,535°C (Iron)

9.6. 초기 끓는점과 끓는 점 범위 : 해당없음

9.7. 인화점 : 해당없음

9.8. 증발 속도 : 해당없음

9.9. 인화성 : 해당없음

9.10. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 : 해당없음

- 9.11. 증기압 : 해당없음
- 9.12. 용해도 : 해당없음
- 9.13. 증기밀도 : 해당없음
- 9.14. 비중(물=1) : 혼합물로 자료없음
- 9.15. n 옥탄올/물 분배계수 : 해당없음
- 9.16. 자연발화 온도 : 해당없음
- 9.17. 분해온도 : 해당없음
- 9.18. 점도 : 해당없음
- 9.19. 분자량 : 혼합물로 자료없음

10. 안정성 및 반응성

10.1. 화학적 안정성

일반적인 조건에서 안정

10.2. 유해반응의 가능성

용접시 아크광선, 아크열, 스파터, 슬래그, 흠 및 가스 발생

10.3. 피해야 할 조건 : 자료없음

10.4. 피해야 할 물질 : 자료없음

10.5. (열)분해 시 생성되는 유해물질

용접작업 동안 금속 산화물 흠 및 가스가 생성

11. 독성에 관한 정보

※ 제품에 관한 독성정보자료가 없으므로, 구성 성분별 자료를 기재함.

11.1. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

11.1.1. 산화 알루미늄(Aluminum Oxide) : 자료없음

11.1.2. 산화마그네슘(Magnesium Oxide)

피부, 소화기를 통해, 에어로졸의 흡입에 의해 신체 흡수 가능

흡입, 피부, 소화기에 의해 신체 흡수 가능

증기의 흡입에 의해 신체 흡수 가능

흡입 및 소화기에 의해 신체 흡수 가능

흡입에 의해 신체 흡수 가능

11.1.3. 불화칼슘(Calcium Fluoride) : 자료없음

11.1.4. 산화규소(Silicon Dioxide) : 자료없음

11.1.5. 망간(Manganese) : 자료없음

11.1.6. 철(Iron) : 자료없음

11.1.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide) : 자료없음

11.1.8. 실리콘 금속(Silicon Metal) : 자료없음

11.1.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide) : 자료없음

※ 용접시 발생하는 흠, 가스, 먼지를 과다 흡입하면 현기증, 구토, 두통을 유발할 수 있으며

아크 광선은 각막염, 결막염, 피부염을 유발할 수 있음

11.2. 건강 유해성 정보

11.2.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

○ 급성 독성

- 경구 : LD50 > 10000 mg/kg Rat (관찰기간 동안 사망없음 (OECD Guideline 401))
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 > 2.3 mg/l 4 hr Rat
(사망없음, EPA 40 CFR 158, OECD Guideline 403, GLP)

- 피부 부식성 또는 자극성
토끼(수)를 대상으로 0.5g의 양을 4시간 노출 후 24, 48, 72시간 시점으로 관찰해 본 결과, 무자극, OECD Guideline 404, GLP
- 심한 눈 손상 또는 자극성
토끼(수)를 대상으로 72시간 동안 눈 자극성시험결과, 무자극. (OECD Guideline 405, GLP)
- 호흡기 과민성 : 마우스(수)를 대상으로 호흡기과민성 테스트 결과, 비과민성
- 피부 과민성
기니피그(수)를 대상으로 한 피부과민성 시험결과, 비과민성(OECD Guideline 406, EPA OPPTS 870.2600, GLP)
- 발암성 : 자료없음
- 생식세포 변이원성
랫트(암)를 대상으로 생체내에서 포유류 적혈구 소핵 시험 결과, 양성(OECD Guideline 474)
- 생식독성
랫트 (암/수)를 대상으로 한 재생 / 발생 독성 스크리닝 테스트와 함께 투여 독성 연구를 반복 결합 실험 결과, 부작용 결과에 대한 관측이 없음 (OECD Guideline 422, GLP)
- 특정표적장기독성 (1회 노출)
랫트(암)를 대상으로 급성독성(경구) 시험결과, 치료효과가 없음, LD50 > 2000 mg/kg bw (OECD Guideline 423, GLP)
- 특정표적장기독성 (반복 노출)
랫트(수)를 이용한 반복 경구 독성(28일) 시험결과, LOAEL : 141 or 302 mg/kg 중요한 효과는 관찰되지 않음 (OECD Guideline 407)
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 3990 mg/kg Rat (암)
 - 경피, 흡입 : 자료없음
- 피부 부식성 또는 자극성 : 자료없음
- 심한 눈 손상 또는 자극성 : 자료불충분
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성 : 자료없음
- 발암성
 - ACGIH : A4
- 생식세포 변이원성 : 복귀돌연변이시험결과, 대사활성계 유무에 상관없이 음성
- 생식독성
산란하는 달걀의 식이에 마그네슘 추가시 영향을 평가하기 위한 시험에서 어떠한 영향도 없었
- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 자료없음
- 특정표적장기독성 (반복 노출)

4개월간 랫드에게 마그네슘 가루 노출 후 전반적인 건강상태는 양호하였으며, 저혈압이나 설사 증상없음

- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향: 자료없음

11.2.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 4250 mg/kg Rat (노동부 분류되지 않음)
 - 경피, 흡입 : 자료없음
- 피부 부식성 또는 자극성 : 사람/피부 - 약한 자극성
- 심한 눈 손상 또는 자극성 : 사람/눈 - 중간 자극성
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성 : 자료없음
- 발암성
 - AGCIH : A4 (Fluorides)
- 생식세포 변이원성 : 자료없음
- 생식독성
 - 마우스/경구 (20 mg/L for some days during gestation) : 임신중 처리에 대한 배아의 사산은 발생되지 않음. 모체 독성은 없으며, 약간의 치아 발달 영향이 관찰됨.
- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 흡입시 기도를 자극함
- 특정표적장기독성 (반복 노출) : 자료없음
- 흡인유해성 : 자료없음

11.2.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 3160 mg/kg Rat
 - 경피 : LD50 > 2000 mg/kg Rabbit
 - 흡입 : 분진 LC50 > 2.2 mg/l 1 hr Rat
- 피부 부식성 또는 자극성 : 레빗 경자극
- 심한 눈 손상 또는 자극성 : 자료없음
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성 : 피부 과민성 없음
- 발암성
 - IARC : 3
- 생식세포 변이원성 : 자료없음
- 생식독성 : 자료없음
- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 자료없음
- 특정표적장기독성 (반복 노출)
 - 적혈 및 백혈 세포, 호중성 백혈구 수 증가, 폐가 붓고 종격 림프절이 커짐, 폐 무게와 폐속 콜라겐 함량이 증가함 등
- 흡인유해성 : 자료없음

11.2.5. 망간(Manganese)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 > 2000 mg/kg Rat (OECD TG 420, GLP)

- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 > 5.14 mg/l 4 hr Rat (OECD TG 403, GLP)
- 피부 부식성 또는 자극성
토끼를 대상으로 자극성 시험결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
- 심한 눈 손상 또는 자극성
토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험결과, 자극성 없음 OECD TG 405, GLP
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성
마우스암컷을 대상으로 피부과민성LLNA시험 결과, 과민성 없음 OECD TG 429, GLP
- 발암성
- ACGIH : A4
- 생식세포 변이원성
시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 염색체이상을 유발하지 않음
유사물질 : 7773-01-5 OECD TG 473, GLP
- 생식독성 : 마우스에서 최기형성 시험 결과 배아 치사와 기형 태아(뇌 탈출)가 나타남
- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 폐렴을 일으킴
- 특정표적장기독성 (반복노출)
호흡기 및 신경계에 영향을 일으킴
원숭이를 대상으로 10개월 간 흡입반복독성 시험결과, 폐간질의 림프증식, 간질성 폐 축적, 먼지가 함유된 폐세포 괴사, 기관지 분비물의 외관, 과형성 폐포 벽, 폐기종, 무기폐에 독성 영향이 있음. NOAEL = 0.7 mg/m³
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.6. 철(iron)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 98600 mg/kg Rat (OECD TG 401 수컷)
 - 경피 : LD50 20000 mg/kg Guinea pig
 - 흡입 : 분진 LC50 > 100 mg/m³ 6 hr Rat
(마우스, 햄스터, 기니피그 등 자료의 신뢰성 부족으로 분류에 적용하지 않음)
- 피부 부식성 또는 자극성
토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 404
- 심한 눈 손상 또는 자극성
토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 405
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성
기니피그를 대상으로 피부과민성 시험결과, 모든 산화철 물질은 과민성 없음
유사물질 : 1309-37-1, 1317-61-9, 1310-14-1
- 발암성 : 자료없음
- 생식세포 변이원성
시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험결과, carbonyl iron은 양성, electrolytic iron 은 음성이 나타남. OECD TG 476
- 생식독성 : 자료없음

- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 자료없음
- 특정표적장기독성 (반복 노출)
 - 랫드를 대상으로 경구 표적장기전선독성 시험 결과, 간에 영향이 있음
 - 랫드를 대상으로 흡입 표적장기전선독성 시험 결과, NOAEC = 5mg/m³
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 > 5000mg/kg Mouse (OECD TG 420)
 - 경피 : 자료없음
 - 흡입 : 분진 LD50 > 3.43mg/l Rat (OECD TG 403, 사망없음)
- 피부 부식성 또는 자극성
 - 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음. 홍반지수 = 0, OECD TG 404
- 심한 눈 손상 또는 자극성
 - 토끼를 이용한 심한 눈 손상/자극성 시험결과, 자극성을 나타내지 않음.
 - 결막발적지수 = 1-2, OECD TG 405, GLP
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성
 - 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성을 일으키지 않음, OECD TG 403
- 발암성
 - 고용노동부고시 : 2
 - IARC : 2B
 - ACGIH : A4
- 생식세포 변이원성
 - 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연변이 시험 OECD TG 476, 염색체이상시험 OECD TG 473 결과 대사활성유무와 관계없이 음성, 생체 내 염색체이상 시험, 소색시험결과 음성
- 생식독성
 - 랫드를 이용한 생식발달독성시험결과, 임상증상, 몸무게변화 등 영향이 관찰되지 않음.
 - NOAEL = 1000 mg/kg bw/day, OECD TG 210
- 특정표적장기독성 (1회 노출)
 - 랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와 부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음. OECD TG 425
- 특정표적장기독성 (반복노출)
 - 랫드를 이용한 경구반복독성시험결과, 사망없고 별다른 영향이 관찰되지 않음.
 - NOAEL = 24,000 mg/kg bw/day, OECD TG 407
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

- 급성 독성
 - 경구 : LD50 3160 mg/kg Rat

- 경피, 흡입 : 자료없음
- 피부 부식성 또는 자극성
동물을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극없음, 피부자극지수 : > 45 - ≤ 67, 거의 가역적 (EU Method B.4, GLP)
- 심한 눈 손상 또는 자극성
동물을 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과 각막지수 : ≥ 45 - ≤ 67 및 거의 가역적 (OECD Guideline 405, GLP)
토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극 발견되지 않음, Category 2B
급성 눈 실험결과 발적
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성 : 피부과민성 시험결과 1st Reading : 8 (OECD Guideline 429, GLP)
- 발암성 : 자료없음
- 생식세포 변이원성
시험관 내 S. typhimurium TA 1535 시험결과 대사활성계 존재시 모호함 (OECD Guideline 472, GLP)
시험관 내 CHO 세포를 시험결과 음성, 시험관 내 마우스 림프종 돌연변이 분석에서 빈도의 증가를 일으킴
- 생식독성 : 자료없음
- 특정표적장기독성 (1회 노출) : 자료없음
- 특정표적장기독성 (반복 노출) : 표적장기반복노출 시험결과 병리학적 소견없음
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

- 급성 독성
 - 경구 : LC50 > 2000 mg/kg Rat (랫드 암컷, 위관영양법 결과, 시험 중 사망 없음, 약간 헝클어진 털, 구부러진 자세, 약간의 진정된 모습을 보인 개체도 있었음. 임상증상은 부검일인 15일째까지 회복됨을 보임, 부검에서 가시적 영향 관찰되지 않음 ; 구분되지 않음, OECD Guideline 425, Acute Oral Toxicity : Up-and-Down Procedure, GLP)
 - 경피 : LD50 > 2500 mg/kg Guinea pig (노출기간 후 세척한 피부에서 발적과 딱지 생김 ; 암컷 한마리에서 약간의 발적, 중간정도의 발적과 딱지가 네마리 암컷과 세마리 수컷에서 관찰됨, 중간정도의 발적과 두드러지는 딱지가 한 마리 수컷에서 관찰됨, 해부에서 별다른 관찰 없음, 조직병리학적으로 간, 신장, 폐, 피부는 특별한 결과를 나타내지 않음, EU Method B.3, Acute Dermal Toxicity, 유사물질 : 7719-01-9)
 - 흡입 : 자료없음
- 피부 부식성 또는 자극성 : 피부에 대해서 부식성
- 심한 눈 손상 또는 자극성
토끼, 각막지수 4 (최고4), 결막부종지수 2 (최고2), 투여 한 시간 후 매우 심각한 눈 반응 관찰됨; 약간의 결막부종, 결막 괴사, 불투명화 등 (OECD Guideline 405 (Acute Eye Irritation / Corrosion), GLP)
- 호흡기 과민성 : 자료없음
- 피부 과민성 : 사람의 시험에서 음성

- 발암성 : 자료없음
- 생식세포 변이원성 : 복귀돌연변이시험-음성, 소핵시험(마우스)-음성
- 생식독성
 - 랫드를 이용한 발달독성시험(OECD TG414, GLP) 결과 시험물질과 관련된 발달독성 영향은 관찰되지 않음 NOAEC >= 680 mg/kg bw/day
- 특정표적장기독성 (1회 노출)
 - 분진 흡입은 기도의 염증, 폐렴을 일으킴, 오음하면 맥이 빠르고 약해져, 호흡이 빠르고 알아져 체온이 내려, 성문중에 의해 호흡을 하기 어려워져 쇼크 상태가 됨.
 - 식도, 위의 천공이 생김
- 특정표적장기독성 (반복 노출)
 - 랫드를 이용한 90일 반복경구독성시험(OECD TG408) 결과 체중감소, 헤모글로빈 감소, 적혈구 감소됨. NOAEL >=50 mg/kg bw/day,
 - 랫드를 이용한 28일 반복흡입독성시험(OECD TG412) 결과 기관지상피 점막세포의 형태학적 변화가 관찰, 폐무게 증가되어 NOAEC >=413 mg/m³
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

12. 환경에 미치는 영향

※ 제품에 관한 자료가 없으므로, 구성 성분별 자료를 기재함.

12.1. 생태독성

12.1.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

- 어류 : LC50 0.108mg/l ~ 0.078 mg/l 96 hr Pimephales promelas ※ 출처 : ECHA
- 갑각류 : LC50 >3.69 mg/l 48 hr Ceriodaphnia dubia ※ 출처 : ECHA
- 조류 : EC50>0.024 mg/l 96 hr Scenedesmus subspicatus ※ 출처 : ECHA

12.1.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

- 어류, 갑각류, 조류 : 자료없음

12.1.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride)

- 어류 : LC50 15406.743 mg/l 96hr
- 갑각류 : LC50 13813.729 mg/l 48 hr
- 조류 : EC50 7444.076 mg/l 96hr

12.1.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

- 어류 : LC50 5000 mg/l 96 hr
- 갑각류 : LC50 7600 mg/l 48 hr
- 조류 : EC50 440 mg/l 72 hr

12.1.5. 망간(Manganese)

- 어류 : LC50>3.6 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss
(OECD Guideline 203, GLP) ※ 출처 : ECHA
- 갑각류 : EC50>1.6 mg/l 48 hr Daphnia magna (OECD TG 202, GLP) ※ 출처 : ECHA
- 조류 : EC50 4.5 mg/l 72 hr 기타 (시험종 : Desmodesmus subspicatus, OECD TG 201, GLP) ※ 출처 : ECHA

12.1.6. 철(Iron)

- 어류

LC50 13.6mg/l 96 hr (Danio rerio, LC0, 96h, >100,000mg/L, 유사물질 : 51274-00-1, OECD Guideline 203, Brachydanio rerio, LL0, LC50, 96h, >10,000mg/L, 유사물질 : 1317-61-9) ※ 출처 : ECHA

○ 갑각류 : ECHA EC50 >100 mg/l 48 hr Daphnia magna
(유사물질 : 1309-67-1 OECD TG 202) ※ 출처 : ECHA

○ 조류 : 자료없음

12.1.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

○ 어류 : LL50 >100 mg/l 96 hr Oryzias latipes (OECD TG 203)

○ 갑각류 : EC50 >100 mg/l 48 hr Daphnia magna
(48h-EL50Daphnia magna>100 mg/L, 48h-EC50>100, 48h-EC10=91.2 mg/L, OECD TG 202)

○ 조류 : ErL50>100 mg/l 72 hr 기타 (Pseudokirchneriella subcapitata, 성장률, 지수식, 72h-EyL50>100 mg/L 지수식, OECD TG 201) ※ 출처 : ECHA

12.1.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

○ 어류, 갑각류, 조류 : 자료없음

12.1.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

○ 어류, 갑각류, 조류 : 자료없음

12.2. 잔류성 및 분해성

12.2.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

○ 잔류성 : 1.43 log Kow ※ 출처 : EPI Suite

○ 분해성 : 자료없음

12.2.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride)

○ 잔류성 : log Kow -0.58

○ 분해성 : 자료없음

12.2.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

○ 잔류성 : log Kow 0.53

○ 분해성 : 자료없음

12.2.5. 망간(Manganese)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.6. 철(Iron)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

○ 잔류성 : 77 log Kow ~57 log Kow (OECD Guideline 117) ※ 출처 : ECHA

○ 분해성 : 자료없음

12.2.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.3. 생물농축성

12.3.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.3.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

○ 농축성 : 4.072 ※ 출처 : EPI Suite

○ 생분해성 : 자료없음

12.3.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride)

○ 농축성 : BCF 3.162

○ 생분해성 : 자료없음

12.3.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

○ 농축성 : BCF 3.162

○ 생분해성 : 자료없음

12.3.5. 망간(Manganese)

○ 농축성 : ≤81 ※ 출처 : NITE

○ 생분해성 : 자료없음

12.3.6. 철(Iron)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.3.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.3.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

○ 농축성 : 99 ~ 77 (OECD Guideline 301 A, GLP) ※ 출처 : ECHA

○ 생분해성 : 자료없음

12.3.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.4. 토양 이동성

12.4.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide) : 자료없음

12.4.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide) : 자료없음

12.4.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride) : 자료없음

12.4.4. 산화규소(Silicon Dioxide) : 자료없음

12.4.5. 망간(Manganese) : kd = ca. 994, OECD TG 106 ※ 출처 : ECHA

12.4.6. 철(Iron) : 자료없음

12.4.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide) : 자료없음

12.4.8. 실리콘 금속(Silicon Metal) : 자료없음

12.4.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide) : 자료없음

12.5. 기타 유해영향

12.5.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

어류 : Pimephales promelas, NOEC 28d 7.1mg/L, ECHA

갑각류 : Daphnia magna, NOEC 28d 1.89mg/L, ECHA

조류 : Pseudokirchneriella subcapitata, 96 hr NOEC ≥ 0.004 mg/L ,

OECD Guideline 201, Alga, Growth Inhibition Test, GLP

난용성 물질, 수용해도 1mg/L 미만 이므로 급성독성 분류되지 않음 ※ 출처 : ECHA

12.5.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide) : 자료없음

12.5.3. 불화 칼슘(Calcium Fluoride) : 자료없음

12.5.4. 산화규소(Silicon Dioxide) : 자료없음

12.5.5. 망간(Manganese)

갑각류 Ceriodaphnia dubia : NOEC = 1.7 mg/L 8d OECD TG 211, GLP

어류 Oncorhynchus mykiss : NOEC = 0.77 mg/L 100d

조류 Ditylum brightwellii : EC50 = 1.5 mg/L 5d ※ 출처 : ECHA, NITE

12.5.6. 철(Iron) : log kd = 5.3 ※ 출처 : ECHA

12.5.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide) : 자료없음

12.5.8. 실리콘 금속(Silicon Metal) : 자료없음

12.5.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide) : 자료없음

13. 폐기시 주의사항

13.1. 폐기방법 : 자료없음

13.2. 폐기시 주의사항

폐기물 관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 주의사항을 고려하십시오.

무단처분이나 소각은 생태계에 위해하므로 이를 금할것.

14. 운송에 필요한 정보

14.1. 유엔번호 : 해당없음

14.2. 유엔 적정 선적명 : 해당없음

14.3. 운송에서의 위험성 등급 : 해당없음

14.4. 용기등급(해당 하는 경우) : 해당없음

14.5. 해양오염물질(해당 또는 비 해당으로 표기) : 비 해당

14.6. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책

14.6.1. 화재 시 비상조치 : 해당없음

14.6.2. 유출 시 비상조치 : 해당없음

15. 법적 규제현황

※ 제품에 대한 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

15.1. 산화알루미늄(Aluminum Oxide)

15.1.1. 산업안전보건법에 의한 규제

작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)

관리대상유해물질

특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)

노출기준설정물질

15.1.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음

15.1.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음

15.1.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물

15.1.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

미국관리정보(EPCRA 313규정) : 해당됨

15.2. 산화 마그네슘(Magnesium Oxide)

15.2.1. 산업안전보건법에 의한 규제

작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)

관리대상유해물질

노출기준설정물질

- 15.2.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.2.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.2.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.2.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.3. 불화칼슘(Calcium Fluoride)

- 15.3.1. 산업안전보건법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.3.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.3.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.3.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.3.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.4. 산화규소(Silicon Dioxide)

- 15.4.1. 산업안전보건법에 의한 규제
 - 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
 - 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 24개월)
- 15.4.2. 산업안전보건법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.4.3. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.4.4. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.4.5. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.4.6. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.5. 망간(Manganese)

- 15.5.1. 산업안전보건법에 의한 규제
 - 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
 - 관리대상유해물질
 - 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
 - 노출기준설정물질
 - 허용기준설정물질
- 15.5.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.5.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 2류 금속분 500kg
- 15.5.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.5.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제
 - 미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당됨

15.6. 철(Iron)

- 15.6.1. 산업안전보건법에 의한 규제
 - 관리대상유해물질
 - 노출기준설정물질
- 15.6.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.6.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 2류 철분 500kg
- 15.6.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.6.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.7. 이산화티타늄(Titanium Dioxide)

- 15.7.1. 산업안전보건법에 의한 규제
 - 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)

관리대상유해물질

노출기준설정물질

- 15.7.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.7.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.7.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.7.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.8. 실리콘 금속(Silicon Metal)

- 15.8.1. 산업안전보건법에 의한 규제
노출기준설정물질
- 15.8.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.8.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 제2류 금속분 500kg
- 15.8.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.8.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.9. 산화 칼슘(Calcium Oxide)

- 15.9.1. 산업안전보건법에 의한 규제
노출기준설정물질
- 15.9.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.9.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
- 15.9.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물
- 15.9.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

16. 기타 참고사항

16.1. 자료의 출처

산업안전 보건법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 (노동부 고시 제2020-130호)

고용노동부 고시 제2020-48호 (화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)

EU 법령 Regulation (EC) No. 1272/2008 Annex VI

EU 규정 Directive 2009/2/EC

REACH 8장 The restrictions for nickel under Title VIII of REACH Regulation.

화학물질정보시스템 (<http://ncis.nier.go.kr/main.do>)

안전보건공단 물질규제정보 (<https://msds.kosha.or.kr/MSDSInfo/kcic/msdssearchLaw.do>)

국가위험물 정보시스템 (<http://hazmat.mpss.kfi.or.kr/material.do>)

16.2. 최초 작성일자 : 1996. 11. 18.

16.3. 개정 횟수 및 최종 개정 일자 : 14차 개정, 2021. 8. 10.